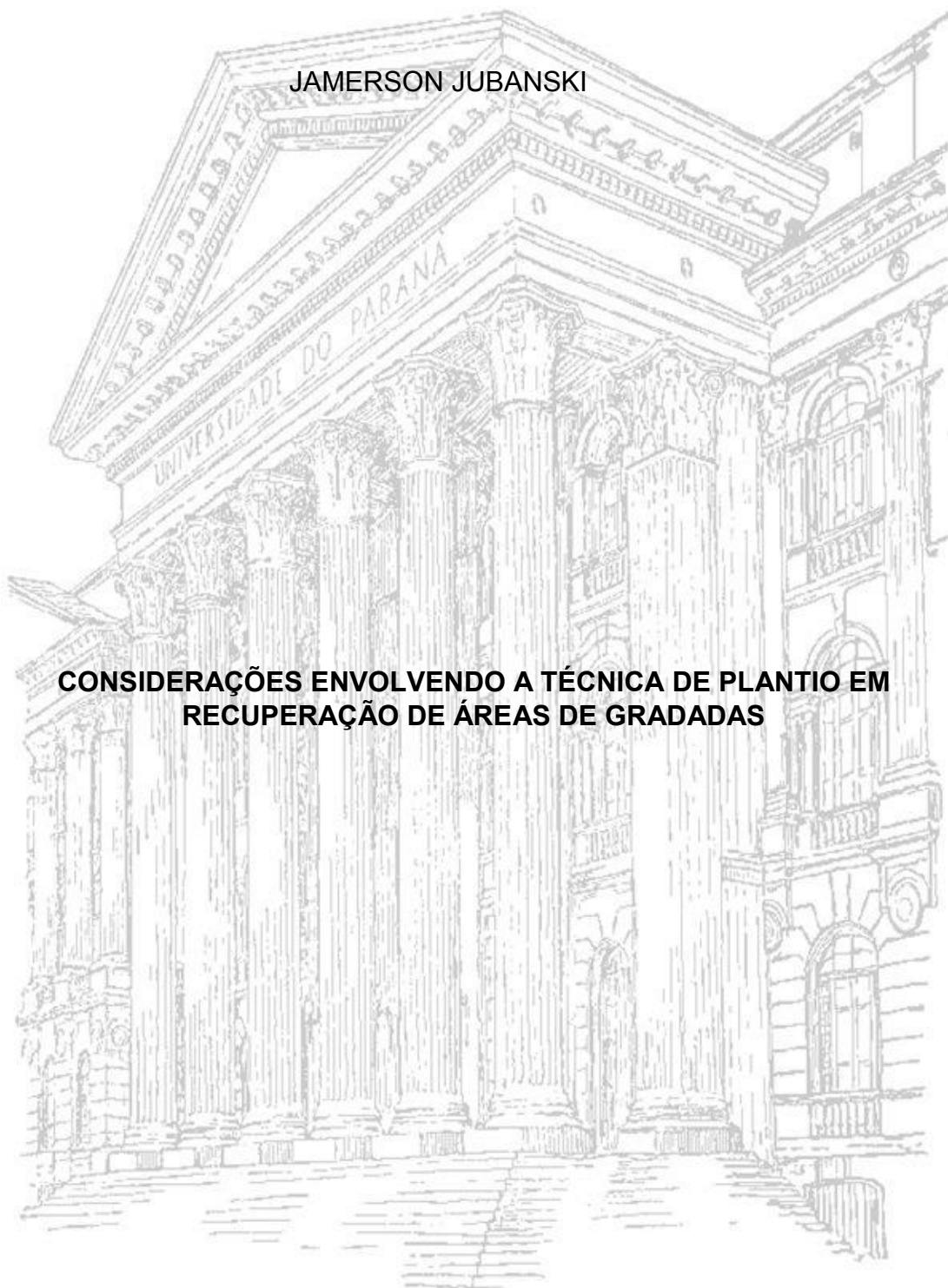


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

JAMERSON JUBANSKI

**CONSIDERAÇÕES ENVOLVENDO A TÉCNICA DE PLANTIO EM  
RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DE GRADADAS**



CURITIBA

2019

JAMERSON JUBANSKI

CONSIDERAÇÕES ENVOLVENDO A TÉCNICA DE PLANTIO EM RECUPERAÇÃO  
DE ÁREAS DE GRADADAS

Trabalho apresentado como requisito parcial à obtenção do grau de MBA em Gestão Ambiental no curso de pós-graduação em Gestão Ambiental, Departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Alessandro Camargo Angelo  
Co-orientadora: Prof<sup>a</sup> M.Sc. Andréa da Luz Sanches

CURITIBA 2019

## RESUMO

Devido ao crescimento populacional e aumento na demanda de alimentos, tem-se observado um aumento de áreas degradadas, sendo assim, o presente trabalho preocupa-se em apresentar considerações envolvendo a técnica de plantio de mudas aplicado a recuperação de áreas degradadas. Para o desenvolvimento deste estudo foram realizadas pesquisas de cunho bibliográfico, onde utilizou-se de artigos científicos, dissertações, monografias, livros e legislações. Nas pesquisas o plantio de mudas teve melhores resultados sendo que em comparação com outras técnicas o plantio apresentou resultados de maneira mais rápida e eficiente.

Palavras-chave: Plantios de mudas; Áreas degradadas; Recuperação ambiental.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	5
<b>2 OBJETIVOS</b>	8
2.1 OBJETIVO GERAL	8
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA</b>	9
3.1 IMPACTOS CAUSADOS NO MEIO AMBIENTE	9
3.2 RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS	10
3.2.1 Plantio de mudas	12
3.2.2 Outras técnicas usadas em recuperação	14
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS</b>	16
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	17
5.1 MUDAS E ESPÉCIES	17
5.2 SERAPILHEIRA	18
5.3 COBERTURA VEGETAL	19
5.4 EXPERIMENTOS ENCONTRADOS	19
<b>6 CONCLUSÃO</b>	21
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	22

## 1 INTRODUÇÃO

O crescimento populacional e a necessidade do aumento da produção agrícola vêm trazendo como consequência a degradação ambiental de novas áreas, sendo cada vez mais recorrente o desmatamento de áreas de vegetação nativa.

Neste sentido, as florestas nativas transformam-se e diminuem a cada dia devido às atividades antrópicas trazendo, assim, inúmeras consequências para a humanidade, a fauna e flora. Neste sentido, ressalta-se a importância das técnicas de recuperação de áreas degradadas, principalmente nas áreas próximas aos córregos e rios, sendo que as áreas vegetadas próximas a rios, também chamadas de APPs (Áreas de Preservação Permanente) interferem na diminuição e filtragem do escoamento superficial e também no carregamento de sedimentos para os corpos d'água (MESQUITA, BRITO e MARINHO, 2010).

O aumento nas legislações e fiscalizações mostram a preocupação e a importância deste tema para a sociedade em geral. Tal preocupação é observada no Código Florestal (Lei nº 12.651), o qual tem por compromisso manter a preservação das florestas e vegetações nativas, mantendo a biodiversidade tanto do solo e dos recursos hídricos, quanto da integridade do sistema climático, o que resulta no bem-estar de todos, das gerações presentes e futuras (BRASIL, 2012).

De acordo com a Wadt *et al.* (2003), nas situações de ocorrência de degradação, seja ela em fase inicial ou final, é necessário a adoção de algumas técnicas de recuperação.

Tendo em vista que as áreas degradadas sofrem intensos processos erosivos, pois não possuem cobertura vegetal para proteção do solo, a falta desta também em áreas com algum grau de declividade provoca o assoreamento de rios, ocorrendo a perda de fauna e flora do local e ainda provocando a alteração das características físicas, químicas e biológicas, etc.

A atividade de recuperação fornece condições para que o potencial natural e de diversidade da área sejam fortificados, fazendo com que o local seja recuperado em um espaço de tempo menor e com maior taxa de sucesso (TATSCH, TEIXEIRA, 2011).

Ainda de acordo com Wadt *et al.* (2003) pode-se aplicar algumas estratégias de recuperação, as quais podem ser em longo, médio ou curto prazo e ainda pode

dependem dos sistemas de exploração da área, tais como: pastagens, lavouras, florestas cultivadas ou sistemas agroflorestais.

Com relação a estratégia de longo prazo ou também chamada regeneração natural sem manejo ou ainda abandono, esta é considerada a técnica mais conhecida, consistindo no abandono da área e permitindo a sua regeneração naturalmente, no qual permite-se que os processos naturais atuem livremente. Com o abandono da área inicia-se o desenvolvimento de arbustos e árvores, que com o passar dos anos podem formar uma vegetação com características de floresta (WADT *et al.*, 2003). Devido a não atuação humana, neste caso a densidade e diversidade das plantas dependem da presença de remanescentes de vegetação nativa nas proximidades, assim como de bancos de sementes no solo.

Por sua vez, a estratégia de médio prazo permite a interação entre culturas, sendo possível a recuperação em um tempo menor e ainda tendo um aproveitamento econômico da área, o qual é quase de imediato (WADT *et al.*, 2003).

Estes também são conhecidos como Sistemas Agroflorestais (SAFs) que são sistemas que podem ou não serem baseados na sucessão ecológica, ou seja, o local vai sofrendo mudanças de forma ordenada e gradual. Neste caso, existe um consórcio entre culturas agrícolas e árvores, sejam elas exóticas ou nativas, possuindo assim diversidade de espécies e ocorrendo a interação entre elas (EMBRAPA, 2019).

Por fim, as estratégias de curto prazo são adotadas tecnologias e técnicas de manejos que visam a rápida recuperação da área que se encontra degradada (WADT *et al.*, 2003).

As estratégias de curto prazo, assim como as outras, visam a formação de uma comunidade vegetal, sendo esta estratégia alcançada de uma forma mais rápida que as outras. Esta estratégia engloba desde a preparação do solo até o controle das mudas plantadas. Este método é conhecido por plantio em área total ou somente plantio de mudas, onde pode ser realizado pelo plantio de mudas ou por meio de sementes. Para acelerar a recuperação da área pode-se utilizar estratégias como o adensamento, o enriquecimento e a nucleação (EMBRAPA, 2019).

Sendo assim, é visível a importância da adequação da forma de recuperação, dependendo de cada situação de degradação nas áreas. Adequação esta que depende das informações obtidas através de diagnósticos do meio físico, biótico,

presença de regeneração natural, proximidades de fragmentos florestais e fatores limitantes (ALMEIDA, 2016).

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Analisar informações quanto a técnica de plantio de mudas em áreas degradadas e apresentar considerações que sejam importantes.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a) Analisar informações bibliográficas sobre os métodos de recuperação de áreas degradadas;
- b) Realizar um apanhado de informações sobre o plantio de mudas qual a sua importância e valores aplicados.



### 3 REVISÃO DE LITERATURA

O crescimento da população provoca a necessidade de se aumentar a produção de alimentos e produtos de origem agrícola e pecuária, ocorrendo assim, a multiplicação de áreas degradadas (SAATH, FACHINELLO, 2018).

O conceito de área degradada é utilizado em várias frentes do conhecimento, por isso este é multidisciplinar. Além disso, devido a esta multidisciplinariedade, este é amplamente interpretado, sendo utilizado para representar a depredação de uma mata ou até mesmo a exploração de uma determinada área de tal forma que ela perca suas características de solo e vegetação, podendo culminar até mesmo em uma modificação do relevo. Sendo assim, entende-se por área degradada toda e qualquer área que tenha suas características originais alteradas, além do limite de recuperação natural dos solos, alterações estas que sejam por ação natural ou antrópica (NOFFS, 2000 *apud* FIALHO e ZANZINI, 2012).

Alterações estas que são geralmente uma redução das condições naturais ou do estado do ambiente, ou seja, “a degradação ambiental é qualquer alteração adversa dos processos, funções ou componentes ambientais da qualidade ambiental” (SÁNCHEZ, 2015).

Já Corrêa (2007) afirma que devido ao conceito de área degradada ser amplo e diverso, pode-se considerar que qualquer alteração do meio natural é uma forma de degradação.

#### 3.1 IMPACTOS CAUSADOS NO MEIO AMBIENTE

Para que possam ser citados alguns aspectos e impactos que a degradação de uma área traz como consequência, primeiramente é importante compreender o conceito de cada termo.

Neste sentido, conceitua-se aspecto como “o elemento das atividades ou produtos que podem interagir com o meio ambiente”. Já impacto ambiental entende-se como “qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte dos aspectos ambientais” (CARDOSO, 2004 *apud* SANTOS, 2009).

Com relação ao aspecto ambiental, pode-se citar alguns, sendo: desmatamento, remoção da camada orgânica do solo, exposição das camadas mais

frágeis do solo local, lixiviação do solo, compactação da camada superficial do solo, alteração do relevo natural do terreno devido as operações de corte, aterro e terraplanagem, contaminação do solo por produtos químicos em geral, afugentamento da fauna local, remoção da flora local, surgimento de ravinas e voçorocas, transporte de sedimentos presentes no solo (RIBEIRO *et al.*, 2012).

Com relação aos impactos ambientais causados em áreas degradadas, ainda de acordo com o mesmo autor, cita-se alguns deles, tais como: como perda de biodiversidade local, alteração do microclima local, contribuição para o aquecimento global, perda das características tanto físicas quanto químicas e biológicas dos solos, perda de microfauna, fauna e flora, alteração nos regimes de infiltração hídrica, poluição das águas superficiais e subterrâneas, etc.

### 3.2 RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

Define-se recuperação como a reversão de uma condição degradada para uma condição não degradada, sendo que esta não depende de qual foi seu estado original ou qual será sua destinação futura (GUIMARÃES, 2009).

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2012), a recuperação de áreas degradadas está ligada à ciência de restauração ecológica, sendo esta definida como “o processo de auxílio ao reestabelecimento de um ecossistema que foi degradado, danificado ou destruído”.

Um ecossistema pode ser considerado recuperado, restaurado, quando neste local os recursos bióticos e abióticos são suficientes para o desenvolvimento sem auxílio ou subsídio adicional. De acordo com Brasil (2000), recuperação é definida como:

“a restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original. Ou seja, trata-se de devolver ao local o equilíbrio e a estabilidade dos processos atuantes, independente de como era antes.

Restauração, por sua vez, é definido como sendo a restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original. Ou seja, trata-se da reprodução das condições exatas do local, tais como eram antes de serem alteradas (BRASIL, 2000).

Para que o processo de recuperação de uma área degradada seja eficiente, algumas etapas devem ser seguidas, entre as quais: interrupção do fator de degradação, como a pecuária, agricultura, mineração entre outras atividades que são causadoras de impactos (ALMEIDA, 2016). Algumas das possíveis formas de contenção dessa degradação englobam o uso de cercas, as quais impediriam a entrada de animais de maior porte evitando assim compactação de solo, preservação de mudas plantadas e etc., construção de curvas de nível sendo que estas facilitam a infiltração da água da chuva e o escoamento obtendo assim menos problemas com erosão, instalação de canaletas de drenagem que servem para facilitar a drenagem e direcioná-la e assim por diante.

Outra etapa importante é a análise do solo, visto que esta é capaz de identificar quais são as necessidades e insuficiências encontradas neste, as quais podem carecer de tratamentos como adubação, calagem, aração ou subsolagem, etc (CARDOSO, FERNANDES, FERNANDES, 2009).

Alguns métodos de recuperação de áreas degradadas que podem ser citados são: regeneração natural, plantios de mudas, semeadura, adensamento, enriquecimento e a nucleação (ALMEIDA, 2016).

Após realizar a escolha dos métodos mais viáveis para a área em questão, deve ser feita a seleção das espécies de vegetação que serão implantadas no local, a qual, conseqüentemente, irá depender dos métodos escolhidos. É indicado o uso de um grande número de espécies, não deixando que estas ultrapassem o valor de 15% do total de indivíduos, sendo recomendado o uso de espécies pioneiras, visto que estas são tolerantes a luminosidade direta durante o crescimento. A proporção de espécies pioneiras deve ser definida em função do grau de degradação da área em questão (ALMEIDA, 2016).

A próxima etapa engloba o monitoramento e avaliação do desenvolvimento que a área está apresentando. Além disso, para que haja mais chances de se ter sucesso nos métodos de recuperação é sempre indicado a adoção de mais de um método.

### 3.2.1 Plantio de mudas

Este método constitui uma das principais técnicas de recuperação de áreas degradadas que são usadas atualmente, visto que esta pode ser utilizada em diferentes biomas e com diferentes espécies, espécies estas que são definidas de acordo com a região de aplicação do plantio. Sendo que a mesma é prevista perante a atual legislação ambiental.

O objetivo deste método é acelerar o processo de sucessão natural, proteger rapidamente o solo contra a erosão e garantir o aceleração e sucesso da recuperação. Neste método divide-se as espécies que vão ser plantadas em grupos que possuam comportamentos semelhantes, permitindo assim que diferentes espécies regenerem-se na área (MARTINS, 2007 *apud* CASTELLI, 2014). Ou seja, o método de plantio de mudas está sustentado na sucessão ecológica, “[...] sendo que esta pode ser descrita como um fenômeno no qual uma dada comunidade vegetal é progressivamente substituída por outra ao longo do tempo e em um mesmo local [...]” (GANDOLFI *et al.*, 2007 *apud* INSTITUTO BIOATLÂNTICA, 2009).

As mudas utilizadas para o plantio são geralmente de espécies nativas de rápido crescimento sendo estas específicas de cada região, aumentando assim as chances de sucesso no desenvolvimento. O plantio destas mudas apresenta alta eficiência na restauração, proporcionando ainda o desenvolvimento de outras espécies vegetais com o passar do tempo (EMBRAPA, 2019).

O plantio das mudas pode ser feito em várias formas, podendo assim ser realizados arranjos de espécies em função tanto da sua ecologia quanto da disponibilidade de mudas que se tem. De acordo com a Embrapa (2017), algumas formas de arranjo são:

- Arranjo de espécies de rápido crescimento: alternância de linhas de cobertura intensa e linhas com espécies de maior diversidade;
- Arranjo com diferentes grupos sucessionais: alternância entre espécies pioneiras, secundárias, clímax.

De acordo com Soares (2009), a disposição de mudas em campo pode ser realizada de diversas formas, podendo assim serem adaptadas para cada situação, ou seja, pode-se variar os modos de plantio de acordo com o solo ou relevo. Entretanto, é de grande importância que este plantio tenha diversidade de espécies

e que estas possuam características biológicas que permitam o desenvolvimento nas áreas em que serão aplicadas (NETTO *et al.*, 2015).

Uma das formas de disposição de mudas em campo que pode ser citada de acordo com Soares (2009) é o plantio ao acaso no qual as mudas são plantadas aleatoriamente sem um espaçamento definido.

Outro modelo também utilizado é o plantio em linha com espécies pioneiras e não pioneiras, no qual os espaçamentos usuais são de 2x2m ou 2x3m, podendo variar de acordo com o relevo do terreno. O plantio das mudas também pode ser realizado em grupos adensados, no qual se tem um pequeno espaçamento entre as mudas (EMBRAPA, 2019).

Mesmo havendo diversas formas de composição, disposição e espaçamento de espécies No método de plantio, o uso deste método ainda é muito oneroso (CASTELLI, 2014).

De acordo com Cava *et al.* (2016), o custo estimado para a manutenção das mudas plantadas que consistia no controle de gramíneas invasoras através de roçagem tratorizada e cinco aplicações de herbicida, nos primeiros dois anos foi de R\$ 3.300,00/ha. Em comparação Bechara (2006), estimou o valor de R\$ 3.652,50/ha para restauração através de modelos de nucleação, onde foi considerado o valor do dólar de R\$ 2,10, sendo que os custos de mão de obra e insumos que são referentes ao plantio e manutenção atingem US\$ 2.600,00 (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 1993 citado por BECHARA, 2006). Castelli (2014) também cita alguns valores encontrados nas bibliografias que variam entre R\$ 3.300,00/ha (KAGEYAMA e GANDARA, 2000) e R\$ 6.547,20/ha (JOLY, SPIGOLON e LIEBERG, 1995), valores estes estimados para manutenção das mudas plantadas, ou seja, aplicação de herbicidas, roçagem, adubação, controle de formigas.

Os valores de implantação de uma recuperação de área degradada são variáveis de acordo com o estado em que a área se encontra, sendo este estimado a partir de quais atividades serão executadas, atividades estas que são definidas através do diagnóstico da área.

De acordo com Rodrigues e Almeida (2016) para a implantação de um projeto de recuperação em uma cascalheira, os valores estimados para a implementação do projeto foram as mais altas, tendo como valor mais alto os insumos para o preparo do solo e para o plantio de mudas, a qual envolveu a calagem, adubação e o valor das mudas. Os valores apresentados para a manutenção do projeto tiveram como

valor mais alto os insumos para a realização desta manutenção. Já os menores valores que se teve foram para o monitoramento sendo a manutenção dos aceiros e monitoramento do plantio os valores mais significantes para esta etapa, sem levar em consideração o valor do profissional.

### 3.2.2 Outras técnicas usadas em recuperação

Como já mencionado anteriormente, tal método consiste no abandono da área para que esta possa se regenerar sozinha e em seu próprio tempo, ou seja, o abandono consiste na eliminação dos processos produtivos, como a retirada de gado ou cultura, permanecendo nesta condição por algum tempo. Tal ação surte como efeito o desenvolvimento de gramíneas, arbustos e com o passar dos anos, de árvores.

De acordo com Embrapa (2019), o sistema de regeneração natural pode ser aplicado, entretanto, as áreas a serem recuperadas devem estar pouco degradadas, sendo assim o isolamento da área e a retirada dos vetores de degradação para que a regeneração natural ocorra e prospere. Entretanto, existem vários fatores que vêm a dificultar a regeneração natural, tais como: a falta de sementes de plantas nativas, compactação do solo, falta de nutrientes no solo e até mesmo produtos residuais aplicados na área anteriormente.

Sendo assim, este método é mais eficaz em áreas com menor grau de perturbação, devendo ser aplicada quando há a existência dos chamados bancos de sementes no solo, chuva de sementes e rebrota de cepas, ou caso a área esteja adjacente a uma floresta para acelerar a regeneração natural através da chuva de sementes e caso o solo não esteja compactado (ALMEIDA, 2016). Embrapa (2019) é de grande importância a presença de animais silvestres, em especial aves e morcegos que são responsáveis pela dispersão de sementes.

Segundo o mesmo autor, a rebrota de cepas é de grande importância para a regeneração da vegetação florestal, além de apresentar menor custo de implantação.

Pode-se ser citado também a recuperação de áreas degradadas de médio prazo a qual é aquela que permite a interação entre culturas, tais como, por exemplo, a produção de cultivos agrícolas com plantações de árvores frutíferas

nativas e exóticas (CHAVES *et al.*, 2009). Esta é considerada uma importante estratégia, pois prevê a adequação ambiental, além de tornar-se interessante para os proprietários devido ao retorno monetário que proporciona.

Em muitos casos, as áreas que se encontram degradadas estão localizadas próximas ou nas áreas produtivas das propriedades, sendo necessária a aplicação de estratégias alternativas para a restauração destas. Uma das principais alternativas de médio prazo são os Sistemas Agroflorestais (SAFs), que é uma tentativa de aplicar a conservação juntamente com a produção no uso da terra (MORAES *et al.*, 2012).

De acordo com Amador e Viana (1998), os SAFs são sistemas de uso da terra em que são combinadas espécies agrícolas e arbóreas sobre a mesma unidade de manejo da terra. Os SAFs podem ter diferentes classificações variando de acordo com a combinação dos elementos, sendo estas: silviagrícolas, silvipastoris, agrossilvipastoris e agroflorestais.

O sistema agroflorestal é similar à floresta tropical nativa, pois possui uma composição altamente diversificada e é um povoamento permanente. Além disso, ressalta-se pontos positivos da implantação de um SAF, bem como a conservação do solo e da água, a diminuição do uso de fertilizantes e defensivos agrícolas, a adequação a pequena produção, a conservação da biodiversidade e a recuperação de fragmentos florestais e matas ciliares (AMADOR e VIANA, 1998). Ademais, Wadt (2003) cita outros aspectos positivos tais como: o desenvolvimento de uma camada densa de raízes que por sua vez diminui a lixiviação de nutrientes e aumenta a absorção de fósforo; grande produção de folhas gerando a aumento de matéria orgânica no solo; fonte adicional de nitrogênio devido às espécies fixadoras deste elemento; absorção de nutrientes das camadas mais profundas do solo.

#### **4 MATERIAIS E MÉTODOS**

Este trabalho foi realizado durante os meses de julho até setembro de 2018 e utilizou-se da pesquisa bibliográfica para a realização do mesmo.

De acordo com Sasso de Lima e Mito (2007), “[...] a pesquisa bibliográfica implica em um conjunto ordenado de procedimentos de busca por soluções, atento ao objeto de estudo, e que, por isso, não pode ser aleatório”.

Esta forma de pesquisa foi utilizada do início ao final do trabalho sendo que a cada passo tinha a necessidade de buscar por dados e informações sobre o tema em questão, compreendendo a consulta a livros, artigos científicos, monografias, dissertações e legislações vinculadas ao tema proposto.

Dentre as palavras chaves utilizadas para a realização da pesquisa estavam: Recuperação de áreas degradadas, impacto ambiental, plantio de mudas, estratégias de recuperação, planos de recuperação de áreas degradadas.



## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tem-se, de acordo com os conceitos aplicados pelo Cadastro Ambiental Rural (CAR) previsto no novo Código Florestal, a definição de área abandonada, no qual trata-se do “[...] espaço de produção convertido para o uso alternativo do solo sem nenhuma exploração produtiva há pelo menos trinta e seis meses e não formalmente caracterizado como área de pousio” (BRASIL, 2012).

Considerando que a estratégia de longo prazo não requer atividades que visam a rápida regeneração da área, com o abandono desta espera-se que ocorra a recuperação natural do local, ou seja, é necessário deixar que os processos naturais atuem livremente, sem interferência antrópica (EMBRAPA, 2018). De acordo com o mesmo autor, esse método é possível de ser executado devido a estas áreas apresentarem plantas nativas regenerantes, como rebrotas, proximidade com remanescentes de vegetação nativa, solo pouco compactado e baixa presença de espécies invasoras.

Por outro lado, o método de plantio de mudas se diferencia ao de abandono pois este visa o rápido desenvolvimento da vegetação para que se tenha o cobrimento do solo e, conseqüentemente, atinja as etapas de sucessão ecológica. Sendo assim, o método de plantio pode acelerar o processo de regeneração possibilitando alterações microclimáticas, conseqüentemente, aumentando a complexidade estrutural e facilitando a entrada de propágulos (ENGEL e PARROTTA, 2008 *apud* DARONCO, MELO e DURIGAN, 2013).

Além disso, esse método também visa a avaliação e o monitoramento após o plantio das mudas, para que se possa definir ou redefinir a trajetória da área que está sendo restaurada caso esta apresente resultados inesperados, evitando assim que o tempo e o recurso investido para a recuperação não sejam desperdiçados (BRANCALION *et al.*, 2012).

### 5.1 MUDAS E ESPÉCIES

De acordo com Carpanezzi e Carpanezzi (2006) primeiramente deve-se observar o número de mudas que foram plantadas ou que já se faziam presentes

nas áreas, além de levar em consideração o enquadramento das espécies que foram plantadas. Estas estão divididas em pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e clímax (CARPANEZZI e CARPANEZZI, 2006).

As espécies pioneiras possuem crescimento inicial muito rápido e precisam de muita luz durante toda sua vida, porém a duração de vida é curta ficando entre 4 e 30 anos, além de serem espécies que formam banco de sementes (CARPANEZZI e CARPANEZZI, 2006). As espécies secundárias iniciais possuem crescimento inicial moderado ou rápido e têm necessidade de luz assim como as pioneiras, porém estas toleram sombra no início de sua vida. A duração de vida dessas espécies está entre 25 e 100 anos (CARPANEZZI e CARPANEZZI, 2006).

Já as espécies secundárias tardias, de acordo com o mesmo autor, apresentam prazo de vida longo, possuindo um crescimento lento ou moderado. Diferente das outras duas espécies, estas são tolerantes à sombra durante muitos anos no início de sua vida, além de serem formadoras de banco de plântulas.

Por fim, as espécies do clímax, as quais possuem crescimento lento com duração de vida moderada ou longa, possuem forte tolerância à sombra, podendo permanecer durante muitos anos à sombra ou até mesmo permanecer no sub-bosque durante toda a sua vida. Essas espécies, assim como as secundárias tardias são formadoras de banco de plântulas (CARPANEZZI e CARPANEZZI, 2006).

## 5.2 SERAPILHEIRA

Outra característica importante de se observar durante a recuperação de uma área é a deposição de serapilheira, que é uma das principais fontes de transferência de nutrientes para os vegetais e microrganismos, além de permitir a retenção de umidade, evitar a erosão e ainda melhorar os atributos físicos do solo (HOLANDA *et al.*, 2015). O processo de transferência de nutrientes ocorre a partir da decomposição da serapilheira que é composta por folhas, ramos, casca, madeira e raízes (SWITZER e NELSON, 1972 apud VIERA *et al.*, 2014).

Com relação a serapilheira, em dados comparativos de acordo com Inkotte *et al.* (2015), que foram realizados no Bioma Mata Atlântica – Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Decidua, o total anual de serapilheira em área plantada foi de uma média de 6632 a 7385 kg/ha quanto que de mata nativa foi de 8246 e 8539

kg/ha. Mesmo sendo uma área plantada de Eucalipto (espécie exótica) pode-se observar que mesmo o valor para mata nativa ser maior, estes não possuem diferenças significantes neste caso.

### 5.3 COBERTURA VEGETAL

Foram levados em consideração a cobertura vegetal e a diversidade florística, observando a diversidade de espécies encontradas após a implantação dos métodos selecionados.

A cobertura vegetal e diversidade florística, nas áreas em que foram realizados o plantio das mudas teve-se um maior índice de espécies predominantes, sendo que estas dependem da quantidade de variedades que foram plantadas no local. Nos experimentos de Cava *et al.* (2016) o plantio de mudas ficou com inferioridade tanto na riqueza de espécies quanto na densidade de indivíduos da área, mesmo havendo esta inferioridade os valores não foram significativos.

A grande vantagem do plantio de mudas é que os responsáveis possuem o controle sobre a densidade de plantio e diversidade florística, tendo assim a possibilidade de recompor a floresta o mais próximo possível do ecossistema presente naquele ambiente em específico (ALMEIDA, 2016).

### 5.4 EXPERIMENTOS ENCONTRADOS

Nos experimentos de Cava *et al.* (2016), as quais foram implantados em uma área de Cerrado, que é mais caracterizado pelo Bioma Savana ou por Floresta Estacional e Campo, pode-se observar que foi realizado o plantio de 205 mudas por parcela de 30x80m, resultando em uma área de 2.400m<sup>2</sup>. Estas mudas possuíam 16 espécies diferentes, as quais foram plantadas em linhas com espaçamento de 4x3m e foram distribuídas de acordo com as taxas de crescimento e atributos funcionais de cada espécie.

Em outra parcela foram realizados experimentos sem nenhum tipo de intervenção antrópica, tendo como objetivo representar o potencial de regeneração natural da vegetação.

Como resultado obtido na parcela com mudas plantadas foi atingida a predominância de uma espécie em específico (21%) e menos da metade das espécies foram oriundas de regeneração natural (46%). Com relação a riqueza específica e densidade das comunidades, não se obteve diferenças significativas dentre os métodos de plantio de mudas e abandono da área como já mencionado no texto.

A riqueza rarefeita para 48 indivíduos apresentados nos experimentos resultou em valores bem semelhantes tanto para o plantio de mudas (26 espécies) quanto para o abandono da área (25 espécies).

De acordo com Minella e Bündchen (2013) o plantio de mudas foi a técnica mais eficiente ecologicamente para o bioma em que foi implantado, sendo este o Bioma Mata Atlântica – Floresta Estacional Decidua, sendo que a mesma proporcionou o estabelecimento inicial das espécies implantadas. Neste caso, foram plantadas cinquenta mudas de dez espécies, sendo estas dispostas na área em grupos adensados. Este método de plantio proporcionou um rápido sombreamento do solo, reduzindo o crescimento de gramíneas invasoras.

Em alguns casos, o desenvolvimento das mudas em campo pode ser prejudicial para a formação de grupos mais compactos, sendo que as mudas mais desenvolvidas serão dominantes perante às outras. Casos assim podem ocorrer devido a maior absorção de nutrientes pelas mudas. Bechara (2006) apresenta uma solução para esse tipo de problema apresentado, o qual consiste em uma técnica de disposição das mudas na qual é utilizada uma espécie não pioneira central, rodeada por quatro mudas pioneiras laterais.

O valor para implantação do método de plantio de mudas, mesmo os valores apresentados serem de datas distintas pode-se obter uma média, sendo esta de R\$ 3.958,70. Em comparação com o método de abandono de área que não foi considerado nenhum valor, visto que não haveria investimento algum nestas áreas.

## 6 CONCLUSÃO

Com a realização deste trabalho pode-se conhecer mais sobre recuperação de áreas degradadas, assim como as técnicas de recuperação e os problemas que causam ao meio ambiente caso estas não sejam aplicadas quando necessárias. Os impactos que podem causar ao meio ambiente são relevantes, devido à grande quantia de indivíduos envolvidos sejam estes encontrados na flora e fauna.

Este trabalho mostrou-se de grande valia para aumentar o conhecimento sobre o assunto e para que fosse possível notar algumas considerações que envolvem o plantio de mudas.

Concluindo-se que o plantio de mudas é mais vantajoso pois se tem a recuperação da área degradada de uma maneira mais rápida e eficiente, sendo que é possível induzir a recuperação de uma forma que o ambiente fique o mais próximo o possível de como ele era antes, porém esta forma de recuperação é mais custosa, onde de acordo com Cava *et al.*, Bechara, Castelli o valor para a implantação e manutenção durante os primeiros anos é em média de R\$ 3.958,70/ha.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, D, S. Modelos de recuperação ambiental. In: **Recuperação ambiental da Mata Atlântica**. 3rd ed. Ilhéus: 2016, pp 100-137.

ALMEIDA, D, S. Plano de recuperação de áreas degradadas. In: **Recuperação ambiental da Mata Atlântica**. 3rd ed. Ilhéus: 2016, pp 140-158.

AMADOR, D, B.; VIANA, V, M. **Sistemas agroflorestais para recuperação de fragmentos florestais**. 1998. Série Técnica IPEF, v. 12, n. 32, pp. 105-110.

BECHARA, F, C. **Unidades Demonstrativas de Restauração Ecológica através de Técnicas Nucleadoras: Floresta Estacional Semidecidual, Cerrado e Restinga**. 2006. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Conservação e Ecossistemas Florestais.

BRANCALION, P.H.S., VIANI, R.A.G., RODRIGUES, R.R.R; GANDOLFI, S. 2012. Avaliação e monitoramento de áreas em processo de restauração. In: S.V. Martins (ed.). **Restauração ecológica de ecossistemas degradados**. Editora UFV, Viçosa

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012: Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, altera e revoga leis e da outras providências**. 2012.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000: Dispõe a regulamentação do art. 225 da Constituição Federal, Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências**. 2000.

CAVA, M, G, B. ISERNHAGEN, I. MENDONÇA, A, H. DURIGAN, G. **Comparação de técnicas para restauração de vegetação lenhosa de Cerrado em pastagens abandonadas**. 2016., 15p. Ed 43 (2).

CARDOSO, E, L. ; FERNANDES, A, H, B, M. ; FERNANDES, F, A. **Análise de Solos: Finalidade e Procedimentos de Amostragem**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2009. 5p. Embrapa Pantanal. Comunicado Técnico, 79. Disponível em: < [http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/download.php?arq\\_pdf=COT79](http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/download.php?arq_pdf=COT79) >. Acesso em 15 de março de 2019.

CARPANEZZI, A. A.; CARPANEZZI, O. T. B. **Espécies nativas recomendadas para recuperação ambiental no Estado do Paraná, em solos não degradados**. Colombo: Embrapa Florestas, 2006. (Embrapa Florestas. Documentos, 136).

CASTELLI, K, R. **Análise comparativa de técnicas de recuperação ambiental em áreas degradadas no Município de Bofete/SP**. 2014. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Engenharia Civil e Ambiental.

CHAVES, A. O., SEGATO, I. G., AMORIM, L., SOUZA, N. F. O. **Sistemas Agroflorestais como Alternativa de Produção Ecológica**. 2009.

CORRÊA, R. S. **Recuperação de áreas degradadas pela mineração no Cerrado: Manual para revegetação**. 2007. Disponível em: < <http://files.pereiraim.webnode.com.br/200000040-d2964d3903/LIVRO%20%20PRADCurso2007.pdf> >. Acesso em 20 de janeiro de 2019.

DARONCO, C.; MELO, A. C. G.; DURIGAN, G. Ecossistema em restauração versus ecossistema de referência: estudo de caso da comunidade vegetal de mata ciliar em região de Cerrado, Assis, SP, Brasil. **Hoehnea**, São Paulo, v. 40, n. 3, p. 485-498, 2013.

EMBRAPA. **Estratégia de recuperação e Plantio em área total**. 2017. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/plantio-por-mudas> >. Acesso em 14 de setembro de 2018.

EMBRAPA. **Restauração ecológica de mata ciliar e nascente por meio da regeneração natural e plantio de mudas**. 2018. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/documents/10180/13310826/ID15.pdf> >. Acesso em 14 de setembro de 2018.

EMBRAPA. **Modelos de Restauração de Matas de Galeria e Ciliares**. 2019. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/experiencias-em-recuperacao> >. Acesso em 20 de janeiro de 2019.

FIALHO, V, G. ZANZINI, E, S. **Educação ambiental como ferramenta de ação na recuperação de área degradada em Bonsucesso – Guarulhos**. 2012. Monografias Ambientais: UFSM.

GUIMARÃES, A, E, N. EDUARDO, V. BATISTA, P, G. SOUZA, Z. **Análise para recuperação de uma área degradada, na micro bacia do Ribeirão Taquaruçu – Palmas – TO**. 2009. 14p.

INSTITUTO BIOATLÂNTICA. **Pacto pela Restauração da Mata Atlântica**. 2009. LERF. São Paulo.

INKOTTE, J. MAFRA, A, L. RIOS, P, A. BARETTA, D. VIEIRA, H, C. **Deposição de serapilheira em reflorestamento de eucalipto e florestas nativas nas regiões Planalto e Oeste do Estado de Santa Catarina**. 2015. Disponível em: < <http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr106/cap02.pdf> >. Acesso em 14 de setembro de 2018.

JOLY, C.A.; SPIGOLON, J.R.; LIEBERG, S. **Projeto Jacaré-Pepira V - O uso de espécies nativas para a recomposição de matas ciliares**. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, XLVI, Ribeirão Preto, 1995, Anais. Ribeirão Preto: FFCLRP/USP, p. 320-321, 1995.

KAGEYAMA, P.Y.; GANDARA, F.B. Recuperação de áreas ciliares In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (Ed.). *Mata ciliares: conservação e recuperação*. São Paulo: USP; Fapesp, p 249-269, 2000.

MESQUITA, R, A, S. ; BRITO, M, R. ; MARINHO, A, A. **A Importância das Áreas de Preservação Permanente (APP's)**. 2010. Disponível em: < [http://www.catolica-to.edu.br/portal/portal/downloads/docs\\_gestaoambiental/projetos2010-1/3-periodo/A\\_importancia\\_das\\_areas\\_de\\_preservacao\\_permanete.pdf](http://www.catolica-to.edu.br/portal/portal/downloads/docs_gestaoambiental/projetos2010-1/3-periodo/A_importancia_das_areas_de_preservacao_permanete.pdf) >. Acesso em 15 de março de 2019.

MINELLA, G.; BÜNDCHEN, M. **Técnicas de Nucleação aplicadas na Recuperação de Áreas Degradadas**. 2013. Disponível em: < <http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/wp-content/uploads/2016/09/Giane-Maria-Minella.pdf> >. Acesso em 16 de setembro de 2018.

MORAES, L, F, D. ASSUMPÇÃO, J, M. PEREIRA, T, S. LUCHIARI, C. **Manual Técnico para a Restauração de Áreas Degradadas no Estado do Rio de Janeiro**. 2012. Rio de Janeiro.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Recuperação de Áreas Degradadas**. 2012. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/areas-verdes-urbanas/item/8705-recupera%C3%A7%C3%A3o-de-%C3%A1reas-degradadas> >. Acesso em 15 de agosto de 2018.

NETTO, D, S, A. **Manual de Restauração Florestal de Áreas de Preservação Permanente Alto Teles Pires – MT**. 2015. Disponível em: < [http://lerf.eco.br/img/publicacoes/2015\\_TNC\\_Manual\\_MT\\_INTERATIVO\\_17-9-2015.pdf](http://lerf.eco.br/img/publicacoes/2015_TNC_Manual_MT_INTERATIVO_17-9-2015.pdf) >. Acesso em 16 de setembro de 2018.

RIBEIRO, A, I. PERUSSO, F, C. MEDEIROS, G, A. LONGO, R, M. PECHE FILHO, A. **Proposta de diagnóstico ambiental de uma área degradada no parque estadual do Juquery, Franco da Rocha – SP**. 2012. III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 8p.

SAATH, K, C, O. ; FACHINELLO, A, L. **Crescimento da demanda mundial de alimentos e restrições do fator terra no Brasil**. Revista Econ. Sociol. Rural. Vol 56 no 2. Brasília. Abril/Junho 2018.

SÁNCHEZ, L, H. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. 2015. 2 ed. São Paulo: Oficina de textos.

SANTOS, T, J, S. **Identificação de aspectos ambientais e seus respectivos impactos em construção civil**. 2009. Faculdade Católica do Tocantins.

SASSO DE LIMA, T, C. MIOTO, R, C, T. **Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica**. Revista Katál, Florianópolis, v.10, p.37-45, 2007.

SOARES, S, M, P. **Técnicas de Restauração de Áreas Degradadas**. 209. Disponível em <



[http://www.ufjf.br/ecologia/files/2009/11/estagio\\_Silvia\\_Soares1.pdf](http://www.ufjf.br/ecologia/files/2009/11/estagio_Silvia_Soares1.pdf).> Acesso em 14 de setembro de 2018.

TATSCH, G, L. ; TEIXEIRA, **Recuperação de uma área degradada através do método de nucleação – Santa Margarida do Sul, RS.** 2011. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Pampa. Engenharia Florestal.

VIERA, M; SCHUMACHER, V; ARAÚJO, E, F; CORRÊA, R, S; CALDEIRA, V, W. Deposição de serapilheira e nutrientes em plantio de *Eucalyptus urophylla* × *E. globulus*. **Floresta e Ambiente**, v. 21, n. 3, p. 327-338, 2014.

HOLANDA, A, C. FELICIANO, A, L, P. MARANGON, L, C. FREIRE, F, S. HOLANDA, E, M. **Decomposição da Serapilheira Foliar e Respiração Edáfica em um Remanescente de Caatinga na Paraíba.** 2015. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rarv/v39n2/0100-6762-rarv-39-02-0245.pdf>. >. Acesso em 16 de setembro de 2018.

WADT, P, G, S. SOUZA, C, B, C. PEREIRA, J, E, S. GONÇALVES, R, C. ALVES, L, S. **Práticas de Conservação do Solo e Recuperação de Áreas Degradadas.** Rio Branco: EMBRAPA, 2003. 29f. (Documentos 90).